

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 883 722
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)
(21) N° d'enregistrement national : 05 50830
(51) Int Cl⁸ : A 61 F 2/34 (2006.01)

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(54) IMPLANT COTYLOIDIEN.

(22) Date de dépôt : 31.03.05.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.10.06 Bulletin 06/40.

(45) Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 22.06.07 Bulletin 07/25.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : EVOLUTIS Société anonyme — FR.

(72) Inventeur(s) : PEGUET JEAN MICHEL, DOLGANOFF CYRIL, JOANNY HENRI, JULIA FRANCIS, LIMOUZY FREDERIC et VOYDEVILLE GILLES.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET LAURENT ET CHARRAS.

FR 2 883 722 - B1



L'invention se rattache au secteur technique des implants orthopédiques pour l'articulation de la hanche.

Plus particulièrement, l'invention concerne un implant cotyloïdien.

5

D'une manière parfaitement connue pour un homme du métier, un implant cotyloïdien comprend un noyau ou insert, généralement en polyéthylène, monté dans une cupule métallique, soit d'une manière fixe, soit avec capacité de mobilité. La cupule métallique, de forme générale hémisphérique, est impactée dans la cavité cotyloïdienne de l'os iliaque, en y étant maintenue par différents moyens. Le noyau présente une cavité interne hémisphérique destinée à recevoir, avec capacité d'articulation, une tête fémorale que présente une tige destinée à être impactée dans le canal médullaire du fémur correspondant.

15

Différentes solutions ont été proposées pour assurer la fixation de la cupule métallique dans la cavité cotyloïdienne. Très souvent, le choix du mode de fixation et, par conséquent, le choix de la cupule à utiliser, est fonction de l'état de la cavité cotyloïdienne, autrement dit de son état de destruction important ou non. Généralement, on distingue les implants de première intention et les implants de reprise.

25 Par exemple, dans le cas d'un os sain, on peut utiliser une impaction de la cupule par un ajustage serré dans la cavité cotyloïdienne, connu sous le nom de press-fit. Généralement cet effet press-fit est obtenu par des agencements que présente la périphérie externe de la cupule.

Pour les os dont la tenue primaire n'est pas suffisante, il est nécessaire d'utiliser des moyens de fixation complémentaire, sous forme de plots, de vis ou de pattes.

5 Enfin, dans le cas où il est nécessaire de réopérer les os, il convient d'utiliser des cupules de reprise avec des fixations périphériques généralement sous forme de pattes, de crochets, etc...

10 Il apparaît donc qu'en fonction de l'état de la cavité cotyloïdienne, l'opérateur doit avoir le choix entre trois types différents d'implants cotyloïdiens, notamment au niveau de la cupule.

L'invention s'est fixée pour but de remédier à ces inconvénients d'une manière simple, sûre, efficace et rationnelle.

15 Le problème que se propose de résoudre l'invention est de pouvoir utiliser une même cupule notamment et ce quel que soit l'état de l'os, comme indiqué ci-dessus.

20 Un autre problème que se propose de résoudre l'invention est de supprimer tout moyen de fixation à l'intérieur de la cavité hémisphérique de la cupule pour éviter tout risque d'aspérités susceptibles de créer des marquages sur le noyau, notamment lorsque ce dernier est mobile.

25 Pour résoudre ces problèmes, la cupule présente, en combinaison :

- une cavité interne hémisphérique entièrement lisse sans trou de vis ;
- une surface externe délimitant une zone de fixation par effet de press-fit dans la cavité cotyloïdienne et une zone de positionnement et

d'orientation angulaire de ladite cavité, ladite zone de fixation présentant des agencements pour le montage, si nécessaire, de pattes et/ou de crochets et/ou d'ailettes de stabilité.

5 Compte tenu de ces caractéristiques, il est possible d'obtenir une parfaite fixation de la cupule dans la cavité cotyloïdienne de l'os iliaque et ce quel que soit son état, étant donné qu'il est possible de fixer ladite cupule, soit effet press-fit, soit en combinaison avec des éléments de fixation rapportés et sélectionnés en fonction de l'état de la cavité considérée.

10 En outre, la cupule peut recevoir tout type de noyau monté de manière fixe ou avec capacité de rotation multidirectionnelle.

15 Pour résoudre le problème posé de pouvoir équiper la cupule de différents éléments de fixation, en fonction notamment de l'état de l'os considéré et pour résoudre le problème posé de rendre solidaire ces éléments de fixation de la périphérie externe de la cupule, les agencements pour le montage de pattes et/ou de crochets sont constitués par des rainures profilées aptes à assurer un effet cone-mors en combinaison avec un profil complémentaire d'une embase de fixation que présente la patte ou le crochet,
20 ou l'ailette de stabilité.

25 Pour résoudre le problème posé de faciliter la mise en place des différents éléments rapportés de fixation, les rainures sont orientées pour permettre un montage des pattes, crochets ou ailettes à partir de la zone polaire de la cupule et avant son impaction.

Il en résulte également que l'orientation des rainures permet de tenir compte des effets du poids du patient et par conséquent des efforts exercés, en considérant que la cupule est en charge permanente, de sorte qu'il est

intéressant de l'empêcher d'aller naturellement vers le fond de la cavité cotyloïdienne.

Avantageusement, pour résoudre le problème posé d'obtenir l'effet press-fit, la zone de fixation est parallèle au plan équatorial et présente des aspérités en creux et en relief.

Selon une autre caractéristique, la zone de positionnement et d'orientation est formée au-dessus de la zone de fixation et constitue un rebord incliné, ou casquette, dont la plus grande hauteur est située, après impaction, en haut et en arrière en direction de l'ilion.

Comme indiqué, la cupule peut être montée soit avec un noyau fixe, soit avec un noyau mobile.

Dans le cas d'un noyau fixe et dans une forme de réalisation, le bord interne supérieur de la cavité hémisphérique de la cupule présente des cannelures d'immobilisation du noyau fixe. Le noyau fixe présente une collerette d'appui facilitant sa mise en bonne place.

Dans le cas d'un noyau mobile, ce dernier délimite une enveloppe hémisphérique qui va au-delà d'une demi-sphère.

Pour résoudre le problème posé d'assurer la mise en place des différents organes rapportés de fixation et obtenir une solidarisation par l'effet cone-mors recherché, l'embase de fixation de la patte, ou du crochet, ou de l'ailette de stabilité, coopère avec des formes complémentaires d'une

pince pour le blocage définitif de ladite embase dans la rainure correspondante de la cupule.

L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide des figures des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective de la cupule selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en plan et en perspective de la cupule ;
- la figure 3 est une vue en coupe longitudinale de la cupule ;
- 10 - la figure 4 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation d'un élément de fixation rapporté et apte à coopérer avec les agencements externes de la cupule ;
- la figure 5 est une autre forme de réalisation d'un exemple de réalisation d'un élément de fixation rapporté ;
- 15 - la figure 6 est une vue en coupe et en perspective montrant le montage des éléments de fixation rapportés ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation d'un noyau fixe ;
- la figure 8 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation 20 d'un noyau mobile ;
- la figure 9 est une vue en perspective et en coupe montrant le montage du noyau fixe dans la cupule ;
- la figure 10 est une vue en perspective et en coupe montrant le montage du noyau mobile dans la cupule ;
- 25 - la figure 11 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation d'une pince pour la mise en place des organes de fixation rapportés dans les agencements externes de la cupule.

On rappelle, d'une manière parfaitement connue pour un homme du métier, qu'un implant cotoyoïdien comprend une cupule (1) destinée à être impactée dans la cavité cotoyoïdienne de l'os iliaque. La cupule (1) est réalisée en tout matériau biocompatible (titane, chrome-cobalt, acier inoxydable, ...) en vue de recevoir ou non un revêtement du type titane poreux et hydroxyapatite de calcium. Comme il sera indiqué dans la suite de la description, la cupule (1) est destinée à recevoir un noyau ou insert fixe (2) ou un noyau ou insert mobile (3). Le noyau (2) ou (3) peut être réalisé en polyéthylène, sans pour cela exclure d'autres matériaux tels que la céramique.

Classiquement, le noyau (2) ou (3) reçoit, avec capacité de rétention, une tête fémorale qui présente une tige destinée à être impactée dans le canal médullaire du fémur correspondant. La cupule (1) a une forme générale hémisphérique.

Selon l'invention, la cupule (1) présente une cavité interne (1a) hémisphérique et entièrement lisse, c'est-à-dire sans aucun trou pour l'engagement d'organes de fixation.

Selon une autre caractéristique, la surface externe de la cupule (1) délimite une zone (1b) de fixation et une zone (1c) de positionnement et d'orientation angulaire dans la cavité cotoyoïdienne. La zone de fixation (1b) est conformée pour permettre, au moment de l'impaction dans la cavité cotoyoïdienne de l'os iliaque, un ajustement serré connu sous le nom de press-fit. Cette zone (1b) est parallèle ou sensiblement parallèle au plan équatorial de la cupule. Cette zone (1b) présente des aspérités en creux et en relief (1b1).

La zone de positionnement et d'orientation (1c) est formée au-dessus de la zone de fixation (1b) et constitue un rebord incliné ou casquette. La plus grande hauteur du rebord incliné est situé, après impaction, en haut et en arrière, en direction de l'ilion par rapport au plan équatorial, .

5

L'inclinaison (α) de la zone de positionnement et d'orientation est comprise entre 5 et 10° et avantageusement de 7°.

Selon une autre caractéristique à la base de l'invention, compte tenu du 10 problème posé de pouvoir utiliser la même cupule quel que soit l'état de l'os, la zone de fixation (1b) présente des agencements pour le montage, si nécessaire, d'organes rapportés sous forme notamment de pattes et/ou de crochets et/ou d'ailettes de stabilité. Ces agencements sont convenablement répartis sur la circonférence de la cupule, au niveau de la zone de fixation (1b) 15 et sont constitués par des rainures profilées (1d).

20

Chaque rainure (1d) présente, vu en plan, un profil déterminé apte à créer un effet de cone-mors, en combinaison avec un profil complémentaire d'une embase (4) que présente l'organe rapporté de fixation ou d'ancrage (pattes, crochets, élastiques, ...).
Il apparaît donc que chaque rainure (1d) est orientée pour permettre un montage de l'embase (4) à partir de la zone polaire de la cupule (1) et avant son impaction. Autrement dit, chaque rainure (1d) présente un effet de conicité dirigé vers le haut. La section transversale de chacune rainure (1d) 25 peut être en forme de U ou de queue d'aronde.

La mise en place de chaque embase ou latine de fixation (4) qui présente, comme indiqué, une patte, un crochet, une ailette, ..., s'effectue à

partir de la zone polaire de la cupule au moyen d'une pince (5) du type de celle illustrée figure 9. Par exemple, cette pince (5) présente deux branches articulées (5a) et (5b). L'extrémité (5c) de l'une des branches est destinée à prendre appui sur une partie du rebord circulaire de la zone de positionnement 5 (1c), tandis que l'autre branche présente une extrémité (1d) apte à coopérer avec, par exemple, la patte de fixation que peut présenter la platine (4). Un effet de serrage exercé sur les deux branches (5a) et (5b) a pour effet de provoquer, de manière concomitante, l'engagement et le déplacement de la platine (4) jusqu'au fond de la rainure correspondante (1d), afin d'obtenir 10 l'effet de cone-mors recherché.

Comme indiqué, la cupule telle que définie peut recevoir, soit un noyau fixe (2), soit un noyau mobile (3).

15 Comme le montrent les figures 7 et 9, le noyau ou insert fixe (2) est conformé pour épouser parfaitement la cavité hémisphérique entièrement lisse (1a) de la cupule (1) afin de garantir une absence de fluage lors des sollicitations en l'absence de production de particules d'usure pouvant résulter de micromouvements. Le noyau (2) présente une portée cylindrique (2a) avec 20 une collerette d'appui (2b) sur le bord de la cupule.

A noter que le bord interne supérieur de la cavité hémisphérique (1a) de la cupule (1) peut présenter des agencements d'immobilisation du noyau (2).

25 Le noyau (2) est réalisé en polyéthylène, sans pour cela exclure d'autres matériaux.

A noter que la collerette (2b) prend appui sur le bord circulaire de la cupule, en retrait de ce dernier. De même, la périphérie externe et supérieure

du noyau (2) peut présenter des orifices (2c) faisant office d'évents pour permettre de chasser l'air

Le noyau mobile (3) délimite une enveloppe hémisphérique qui va au-delà d'une demi-sphère (figures 8 et 10). De la même façon que le noyau fixe (2), le noyau mobile (3) peut être réalisé en polyéthylène, sans pour cela exclure d'autres matériaux.

Les avantages ressortent bien de la description.

REVENTICATIONS

-1- Implant cotyloïdien comprenant une cupule métallique (1) impactée dans la cavité de l'os iliaque, ladite cupule (1) recevant un noyau fixe (2) ou mobile (3) coopérant avec une tête fémorale,
5 caractérisé en ce que la cupule (1) présente en combinaison :

- une cavité interne hémisphérique entièrement lisse (1a) sans trou de vis ;
- une surface externe délimitant une zone (1b) de fixation par effet de press-fit dans la cavité cotyloïdienne, parallèle au plan équatorial, et une
10 zone (1c) de positionnement et d'orientation angulaire de ladite cavité, ladite zone de fixation présentant des agencements (1d) pour le montage si nécessaire de pattes et/ou de crochets et/ou d'ailettes de stabilité.

-2- Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les agencements
15 pour le montage de pattes et/ou de crochets et/ou d'ailettes sont constitués par des rainures profilées (1d) aptes à assurer un effet cone-mors en combinaison avec un profil complémentaire d'une embase de fixation (4) que présente la patte ou le crochet, ou l'ailette de stabilité.

20 -3- Implant selon la revendication 2, caractérisé en ce que les rainures (1d) sont orientées pour permettre un montage des pattes, crochets ou ailettes à partir de la zone polaire de la cupule et avant son impaction.

25 -4- Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone de fixation (1b) présente des aspérités en creux et en relief (1b1).

-5- Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone (1c) de positionnement et d'orientation est formée au-dessus de la zone de fixation

(1b) et constitue un rebord incliné, ou casquette, dont la plus grande hauteur est située, après impaction, en haut et en arrière en direction de l'ilion.

5 -6- Implant selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'angulation du rebord incliné ou casquette, est comprise entre 5° et 10°.

-7- Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bord interne supérieur de la cavité hémisphérique (1a) de la cupule présente des cannelures d'immobilisation du noyau fixe.

10 -8- Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le noyau fixe (2) présente une collerette d'appui (2b).

15 -9- Implant selon la revendication 1, caractérisé en ce que le noyau mobile (3) délimite une enveloppe hémisphérique qui va au-delà d'une demi-sphère.

20 -10- Implant selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'embase de fixation (4) avec la patte, ou le crochet, ou l'ailette de stabilité, coopère avec des formes complémentaire d'une pince (5) pour l'engagement et le positionnement de ladite embase dans les rainures correspondantes (1d) de la cupule (1).

1/11

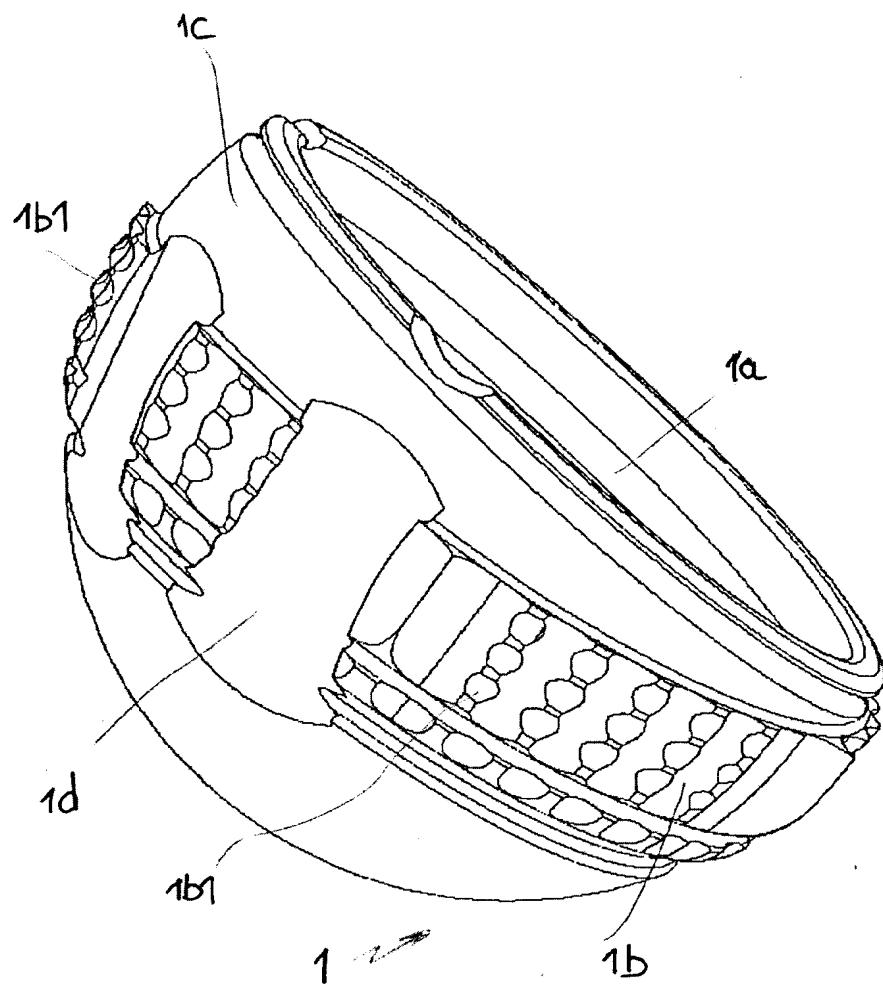


FIG.1

2/11

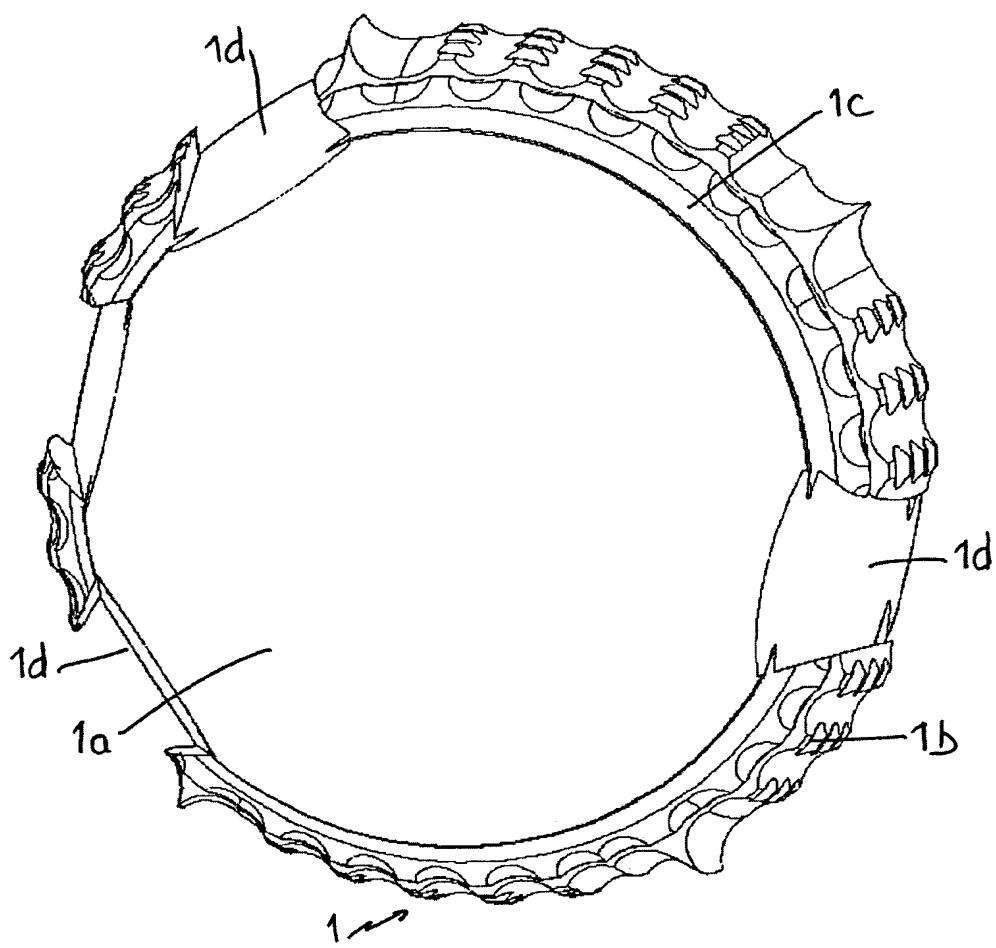


FIG.2

3/11

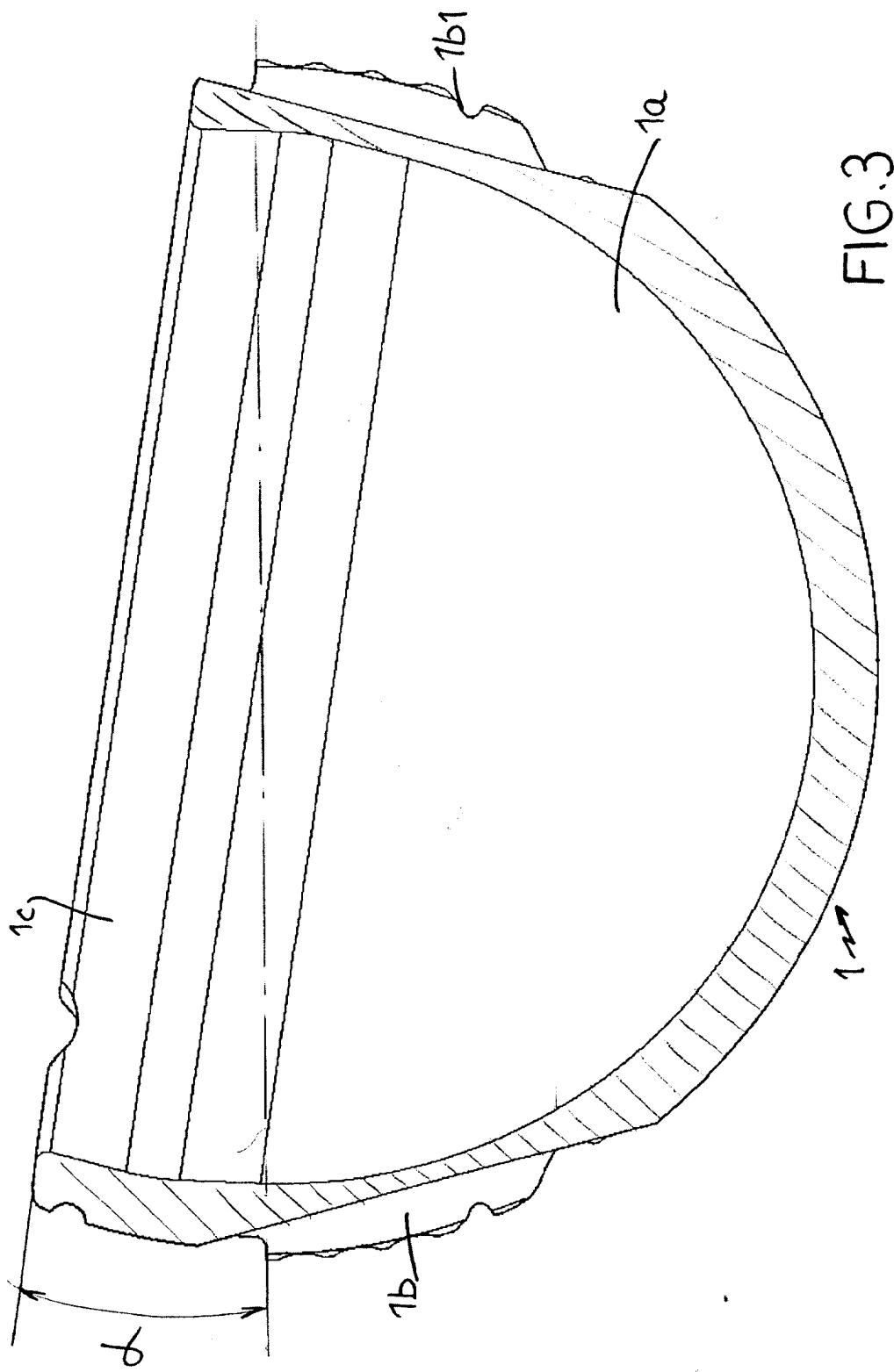


FIG. 3

4/11

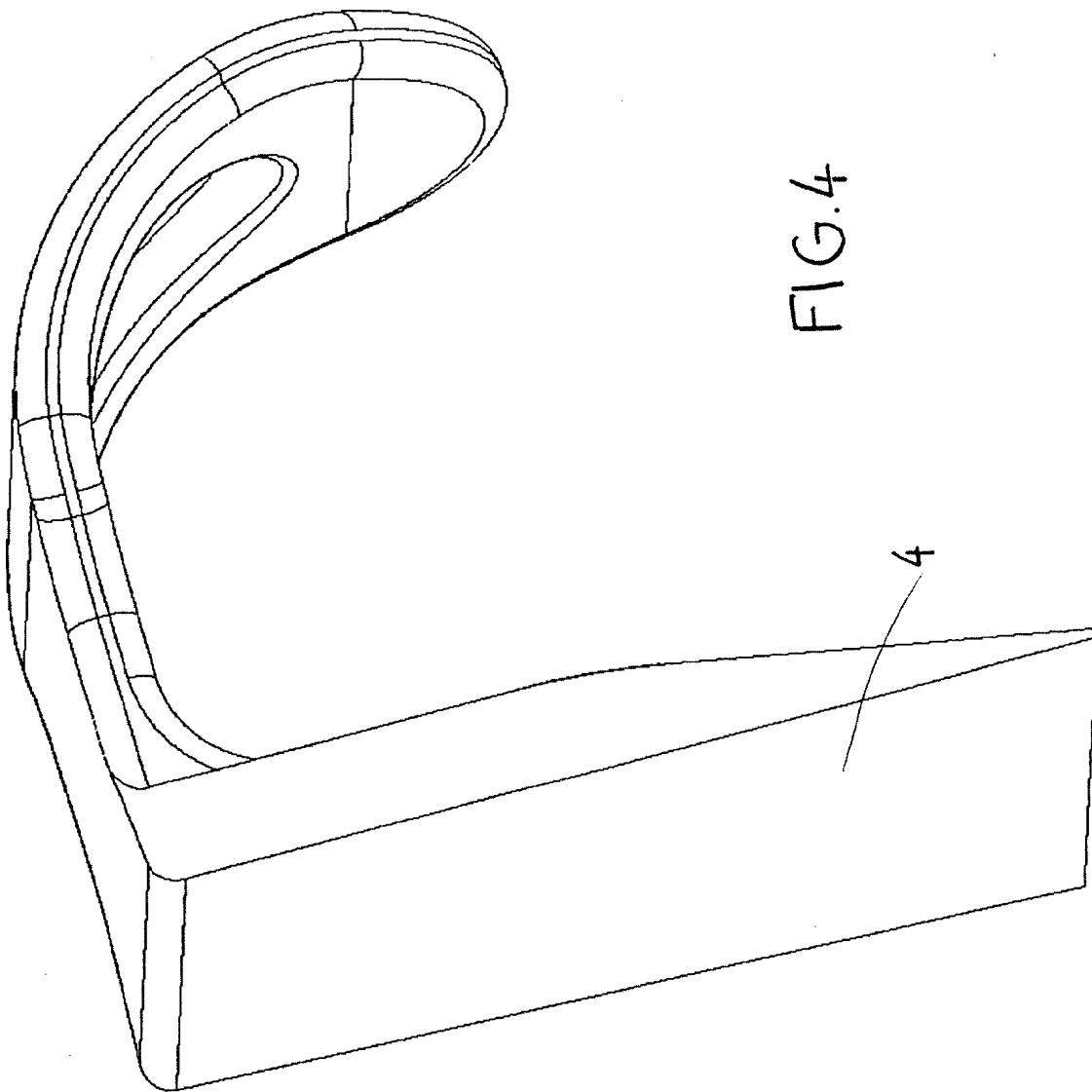


FIG. 4

5/11

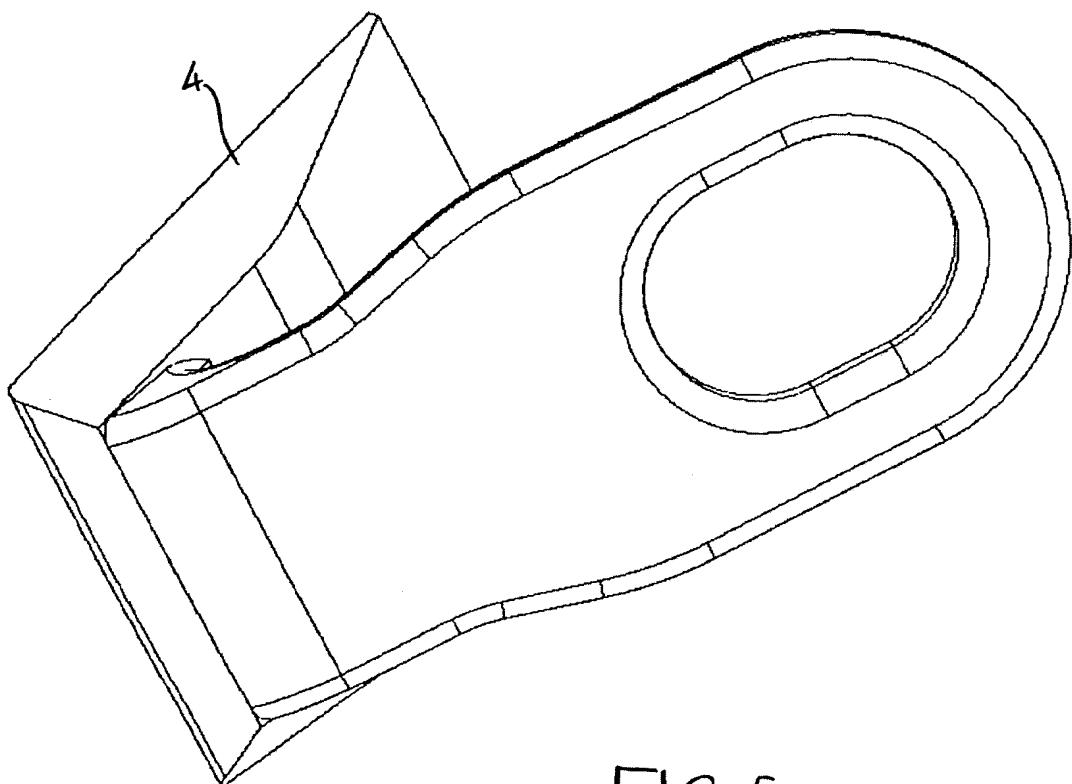


FIG.5

6/11

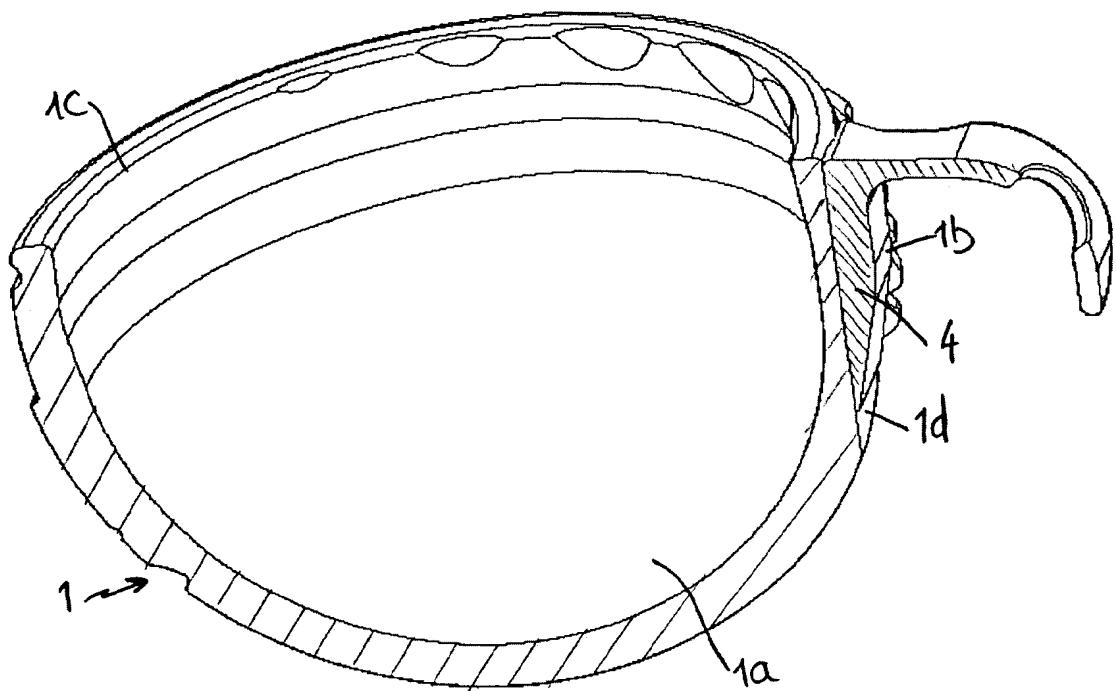


FIG.6

7/11

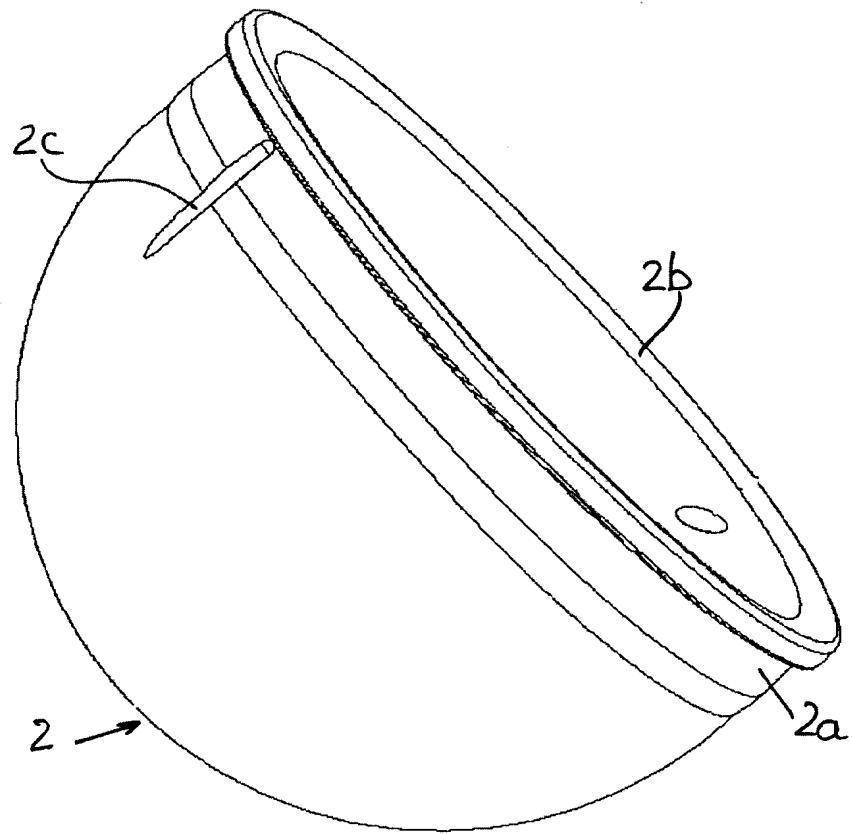
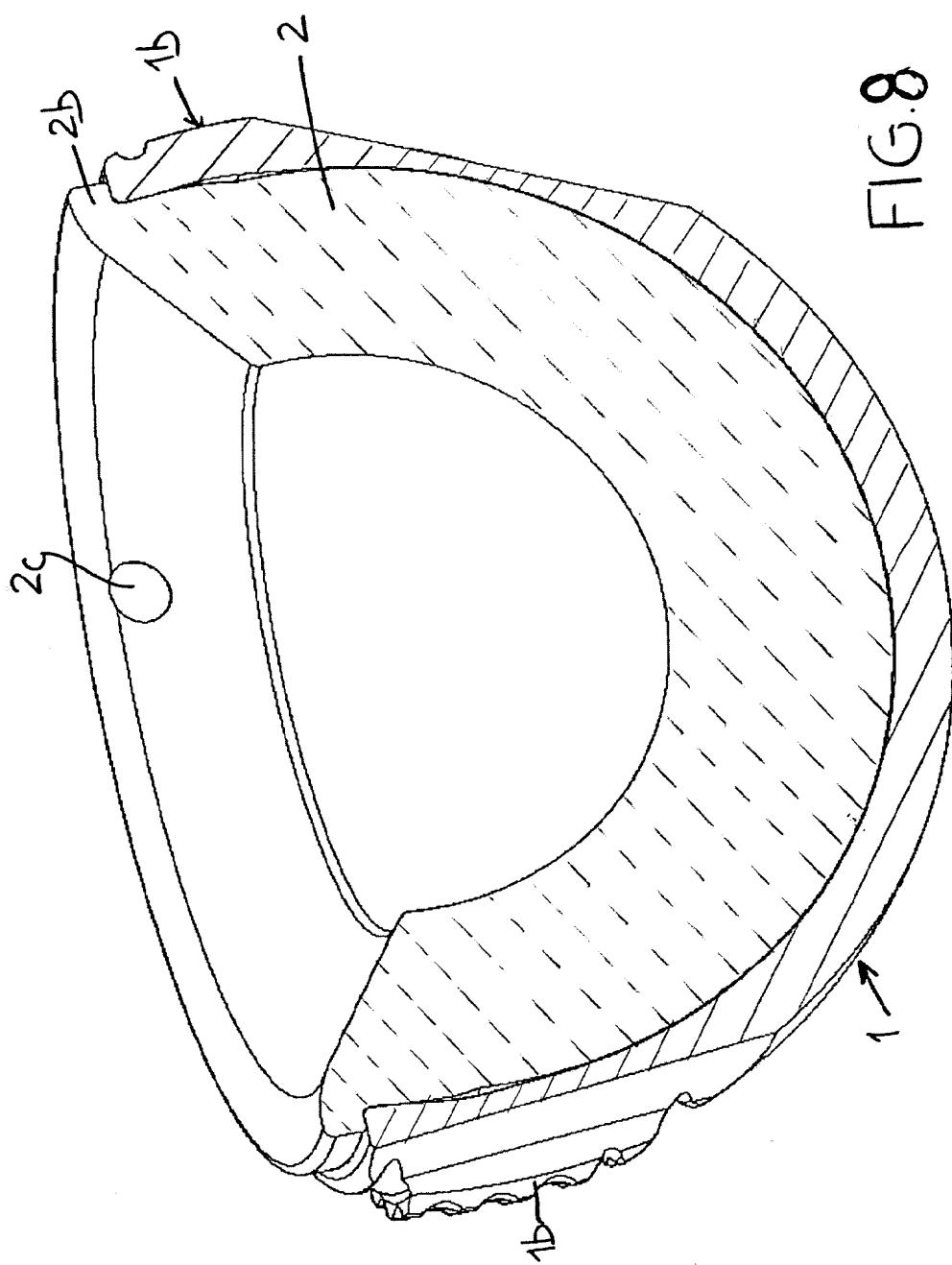


FIG. 7

8/11

FIG. 8



9/11

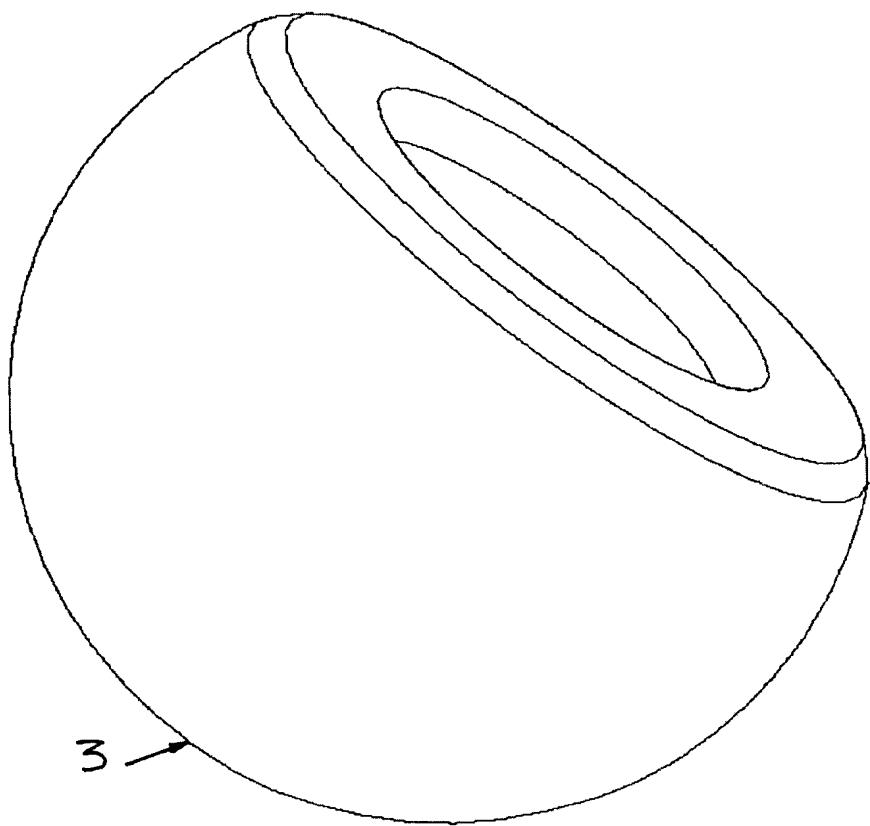
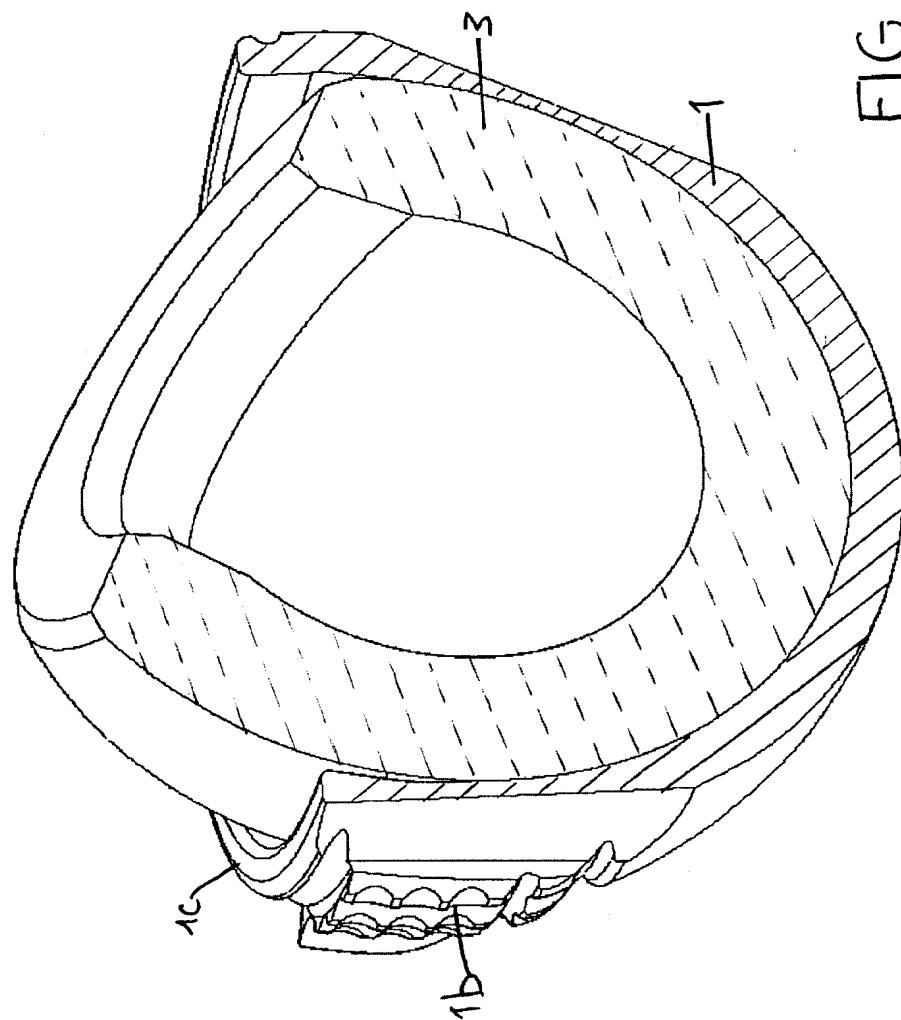


FIG. 9

10/11

FIG.10



11/11

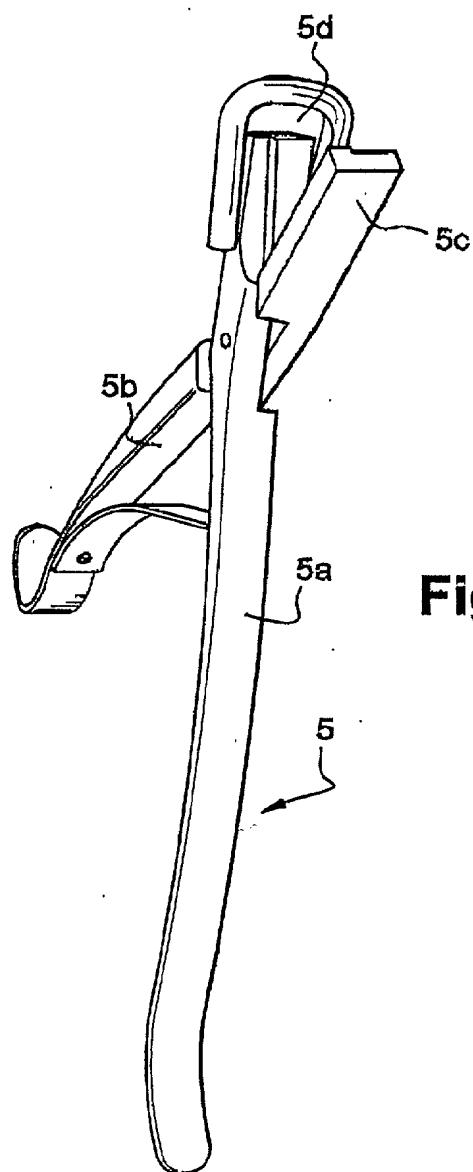


Fig. 11

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'**absence manifeste** de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- Le demandeur a maintenu les revendications.
- Le demandeur a modifié les revendications.
- Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n' étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
GB 2 347 864 A (* CORIN LIMITED) 20 septembre 2000 (2000-09-20) * page 1, ligne 9 - ligne 16 * * page 3, ligne 14 - ligne 18 * * page 5, ligne 4 - ligne 6 * * page 5, ligne 22 - ligne 23 *	1
US 6 454 809 B1 (TORNIER ALAIN) 24 septembre 2002 (2002-09-24) * figures 1, 8 *	1-3
WO 2004/108020 A (T J SMITH & NEPHEW LIMITED ; ASHTON, ROGER, WILLIAM, FRANK ; MCMINN, DER) 16 décembre 2004 (2004-12-16) * figures 1, 3 *	1-3
FR 2 578 162 A (RAMBERT ANDRE) 5 septembre 1986 (1986-09-05) * figure 1 *	1-3
WO 01/24740 A (DEPUY FRANCE ; DESCAMPS, LOYS ; DERHI, GUY ; MAESTRO, MICHEL ; PUCH, JEAN-) 12 avril 2001 (2001-04-12) * page 7, ligne 6 - ligne 12 *	1
FR 2 786 390 A (BRIDGEHALL CONSULTANTS LTD) 2 juin 2000 (2000-06-02) * figure 5 *	1
WO 01/70141 A (ORTHO - I.D. SARL ; BONNARD, OLIVIER ; BAUCHU, PHILIPPE ; CYPRES, ALAIN ;) 27 septembre 2001 (2001-09-27) * figures 2, 5 *	1
EP 0 963 740 A (BIOMET MERCK FRANCE ; CUINET, PATRICK ; ALVERNHE, CHARLES ; CARTIER, JEAN) 15 décembre 1999 (1999-12-15) * figure 1 *	1

**2.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT
L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA
PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
NEANT	